



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Verfahren zum Abtöten schädlicher Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch kurzzeitiges Hoherhitzen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abtöten schädlicher Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch kurzzeitiges Hoherhitzen, z. B. durch Ultrahoherhitzen von flüssigen Lebensmitteln wie Milch oder anderen Flüssigkeiten in drei Schritten, wobei die Flüssigkeit zuerst erhitzt, anschließend für einen bestimmten Zeitraum auf dieser Temperatur gehalten und danach abgekühlt wird, sowie die Verwendung eines Mikrowärmetauschers.

Bisher ist es üblich, schädliche Mikroorganismen in Flüssigkeiten, insbesondere in flüssigen Lebensmitteln, durch eine Hitzebehandlung wie Pasteurisieren, Sterilisieren, Ultrahoherhitzen oder ähnliche Verfahren abzutöten. Dadurch wird die Qualität und die Haltbarkeit des Produktes verbessert. Im einzelnen laufen diese Verfahren so ab, daß die Flüssigkeit, z. B. Milch, zunächst erhitzt, anschließend für einen bestimmten Zeitraum auf dieser Temperatur gehalten und danach abgekühlt wird. Dazu werden neben der Dampf-injektion zur Wärmeübertragung konventionelle Röhren- oder Plattenwärmetauscher verwendet, wobei infolge derer Geometrie oft stark unterschiedliche Verweilzeiten der Produkte in dem Wärmetauscher gegeben sind. Dabei können im Produkt Hitzeschäden infolge geringer Geschwindigkeit in den wandnahen Zonen auftreten. Die damit erreichten Aufheiz- und Abkühlzeiten sowie die Temperaturen werden später anhand der Figur 2 erläutert. Im Laborversuchsmaßstab wurde auch schon mehrere Kapillarrohre zur Aufheizung verwendet, die einen Durchmesser von 1 bis 3 mm aufwiesen. Solche Kapillarrohre sind jedoch für die Aufheizung größerer Durchsätze bei einer großtechnischen Produktion nicht geeignet.

Die vorliegende Erfindung hat davon ausgehend zur Aufgabe ein Verfahren zum Abtöten schädlicher Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch kurzzeitiges Hoherhitzen ohne Erhit-

zung durch direkte Dampfzufuhr, z. B. durch Ultrahocherhitzen von flüssigen Lebensmitteln wie Milch oder anderen Flüssigkeiten unter Erhalt der in der Flüssigkeit enthaltenen Wertstoffe anzugeben, das einerseits ein sehr kurzzeitiges Aufheizen auf Temperaturbereiche über 140° C und ein anschließendes Abkühlen jeweils im Milli- bis Hundertstelsekundenbereich ermöglicht und das andererseits aber auch gleichzeitig Durchsätze in einem größeren produktionstechnischen Maßstab erlaubt.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die vorliegende Erfindung ein Verfahren vor, wie es im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführt ist. Weitere vorteilhafte Merkmale des neuen Verfahrens sind in den Merkmalen der Unteransprüche 2 und 3 angeführt. Letztlich besteht ein weiterer Erfindungsgedanke in der neuartigen Verwendung, die im Anspruch 4 angegeben ist.

Einzelheiten des erfindungsgemäßen Verfahrens werden im folgenden und anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert: Es zeigen:

die Figur 1 den prinzipiellen Aufbau eines Mikrowärmetauschers,

die Figur 2 den Temperaturverlauf des Verfahrens gegenüber dem Stand der Technik.

Die Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Mikrowärmetauschers 1 zur Erläuterung seiner Funktionsweise. Er besteht aus einem Stapel diffusionsverschweißter Metallfolien 2 mit Foliendicken von z. B. 100 µm. In diese Metallfolien werden mit Hilfe formgeschliffener Werkzeuge parallel zueinander verlaufende Mikrokanäle 4' für die Fluidpassage 4 der zu erhitzenden Flüssigkeit und Mikrokanäle 3' für die Fluidpassage 3 eines Kühlmittel eingebracht. Die minimal zu realisierenden Kanalabmessungen liegen im Bereich von 10µm.

Die geometrische Form der Mikrokanäle 3' und 4' ist frei wählbar. So sind zum Beispiel Rechteck- sowie auch kreisförmige Querschnitte möglich. Die Mikrokanäle 3' und 4' können unterschiedliche Abmessungen aufweisen. Um gleiche Durchflußmengenströme in den einzelnen Mikrokanälen einer Fluidpassage zu gewährleisten, sind die Mikrokanäle einer solchen Fluidpassage untereinander gleich. Der charakteristische hydraulische Kanaldurchmesser von Mikrokanälen der Fluidpassage  $i$  (hier  $i=3$  bzw.  $4$ ) ergibt sich aus der Beziehung:

$$d_i = 4A_i / U_i, \text{ wobei}$$

$d_i$  = charakteristischer hydraulischer Durchmesser der Kanäle der Fluidpassage  $i$

$A_i$  = durchströmter Kanalquerschnitt der Fluidpassage  $i$

$U_i$  = benetzter Kanalumfang der Fluidpassage  $i$

$i$  = Index für die Fluidpassage

ist. Die Figur 1 zeigt weiter einen als vergrößerten Ausschnitt dargestellten Mikrokanal 4' der Fluidpassage 4 mit der Kanalabmessung  $a_i$ , wobei  $a_i$  die größte Abmessung des Mikrokanals 4' senkrecht zur Kühlmittelpassage 3 ist. Weiterhin ist die kleinste Wandstärke  $b_i$ , das heisst der geringste Abstand zwischen den beiden Fluidpassagen 3 und 4 eingezeichnet.

Mikrowärmetauscher sind allgemein dadurch gekennzeichnet, daß entweder

- die charakteristischen hydraulischen Kanaldurchmesser  $d_i$  (hier:  $i=3$  und  $4$ ) oder
- die Kanalabmessungen  $a_i$

aller Mikrokanäle zumindest einer Fluidpassage  $i$  kleiner  $1000 \mu\text{m}$  sind. Die kleinste Wandstärke  $b_i$  zwischen den einzelnen Fluidpassagen ist ebenfalls kleiner  $1000 \mu\text{m}$ , vorzugsweise kleiner  $200 \mu\text{m}$  zu wählen. Diese Aussagen gelten

auch für den Fall, daß die Mikrokanäle einer Fluidpassage i untereinander unterschiedlich groß sind.

Die einzelnen Metallfolien 2 werden bei dem Ausführungsbeispiel gemäß der Figur 1 so übereinander gestapelt, daß die Mikrokanäle 3' und 4' zweier benachbarter Fluidpassagen unter 90° zueinander verlaufen (Kreuzstrom-Mikrowärmetauscher) und heliumdicht gegeneinander abgedichtet sind. Neben der in der Figur 1 dargestellten Kreuzstromführung sind auch andere typische Strömungsführungen wie Gleich- und Gegenstromführung und alle Kombinationen daraus realisierbar. Die deutliche Erhöhung der Wärmeübertragungsleistung im Mikrowärmetauscher beruht darauf, daß durch die kleinen hydraulischen Kanaldurchmesser  $d_i$ , vor allem aber durch die kleinen Kanalabmessungen  $a_i$ , die Transportwege für die zwischen den Fluidpassagen 3' und 4' zu übertragenden Wärmeströme sehr kurz sind. Gegenüber Wämedurchgangskoeffizienten von ca. 1000 W/K m in konventionellen Wärmetauschern ergeben sich in Mikrowärmetauschern Werte in der Größenordnung 20000 W/K m (beide Fluidpassagen 3' und 4':  $d_i = 80 \mu\text{m}$ ,  $a_i = 70 \mu\text{m}$ ). Die spezifische Wärmeübertragungsfläche kann Werte größer 100  $\text{cm}^2/\text{cm}^3$  erreichen gegenüber ca. 1  $\text{cm}^2/\text{cm}^3$  in konventionellen Rohrbündelwärmetauschern. Daraus resultiert insgesamt eine Steigerung der volumenspezifischen Wärmeübertragungsleistung um mindestens einen Faktor 100.

Aus gewonnenen experimentellen Daten solcher Mikrowärmetauscher 1 ergeben sich Verweilzeiten herunter bis zu wenigen Millisekunden sowie Aufheiz- und Abkühlraten von bis zu 10000K pro Sekunde. Daher kann ein Flüssigkeitsstrom von 400 kg/h in einem Mikrowärmetauscher von 1  $\text{cm}^3$  aktivem Volumen bei 6 bar Eintritts- und 1 bar Austrittsdruck in 3 Millisekunden um 30°K erhitzt oder abgekühlt werden. Für einen größeren Mikrowärmetauscher mit 27  $\text{cm}^3$  aktivem Volumen ergeben sich ein Durchsätze von ca. 4000 kg/h. Unter dem aktiven Volumen eines Mikrowärmetauschers ist das Volu-

men im Inneren des Wärmetauschers zu verstehen, in welchem die Mikrokanäle verlaufen, wobei das Volumen von Deck- und Seitenplatten sowie das der Anschlüsse nicht mitgerechnet ist.

Das neue Verfahren besteht nun im wesentlichen darin, daß die Flüssigkeit mit den schädliche Mikroorganismen zu dem kurzzeitiges Hoherhitzen, wie z. B. zum Ultrahocherhitzen von flüssigen Lebensmitteln wie Milch im ersten Schritt in bzw. durch einen solchen Mikrowärmetauscher 1 gemäß der Figur 1 mit bis zu etwa 10000 Mikrokanälen pro  $\text{cm}^3$  aktivem Wärmetauschervolumen in einem extrem kurzen Zeitintervall mit einem Gradienten von mindestens 200 K/sec erhitzt wird, im zweiten Schritt in einem Zeitintervall von <2sec auf dieser Temperatur gehalten und in einem dritten Schritt wiederum in bzw. durch einen weiteren Mikrowärmetauscher in einem extrem kurzen Zeitintervall mit einem Gradienten von mindestens 200°K/sec wieder abgekühlt wird. Dabei kann im zweiten Schritt ebenfalls durch einen Mikrowärmetauscher der angegebenen Art Wärme noch zusätzlich Wärme zum Halten der Temperatur zugeführt werden. Im praktischen Fall wird dabei die Flüssigkeit in einem Zeitintervall von etwa 0,2 bis 0,3 sec auf eine Temperatur zwischen 140° und 200°C und in demselben Zeitintervall von etwa 0,2 bis 0,3 sec wieder abgekühlt.

Das Verfahren ist in der Figur 2 im Vergleich zum Stand der Technik graphisch im prinzipiellen Verlauf dargestellt. 5 zeigt den Temperaturverlauf über der Zeit bei den Verfahren nach dem Stand der Technik und 6 den bei dem Verfahren nach der Erfindung. Beide Kurven 5 und 6 gehen von einer Ausgangstemperatur von etwa 10°C aus, wobei aber auch von höheren Vorwärmtemperaturen von bis zu etwa 80°C, -gestrichelter Kurververlauf 13 und 14 -, ausgegangen werden kann. Solche Vorwärmtemperaturen können konventionell oder, wie bei der Kurve 6 für das neue Verfahren dargestellt, im Milli- oder Hundertstelsekundenbereich ebenfalls durch einen

Mikrowärmetauscher erzeugt werden. Bei der Kurve 5 nach dem Stand der Technik sieht man einen relativ langsamen Anstieg der Temperatur im Bereich von mehreren Sekunden beim Aufheizen 7, eine Haltezeit 8 und einen mehrere Sekunden langen Temperaturabfall beim Abkühlen 9. Der Kurvenverlauf 6 zeigt dem gegenübergestellt die entsprechenden Werte des neuen Verfahrens, eine sehr kurze Aufheizzeit 10 von wenigen Milli- oder Hundertstelsekunden, eine Haltezeit 11 von unter einer Sekunde und eine Abkühlzeit 12 ebenfalls im Milli- oder Hundertstelsekundenbereich.

Das Verfahren sieht demnach vor, daß zur Erreichung des gesetzten Zieles Mikrostrukturapparate in Form von Mikrowärmetauschern verwendet werden. Dadurch lassen sich die Flüssigkeiten in kürzester Zeit, wie in dem angegebenen Zeitraum von Milli- bzw. Hundertstelsekunden aufheizen und wieder abkühlen. Da für die Hochtemperaturbehandlung von Flüssigkeiten zur Abtötung von Mikroorganismen gilt, daß mit abnehmender Einwirkzeit die Behandlungstemperatur gesteigert werden kann, kann das erfindungsgemäße Verfahren bei sehr hohen Temperaturen in Bereichen von 200° C mit sehr kurzen Einwirkzeiten durchgeführt werden. Wenn die zu behandelnde Flüssigkeit zum Beispiel Milch ist kann durch das neue Verfahren die Haltbarkeit der Milch verlängert und gleichzeitig eine Qualitätssteigerung, etwa in Form eines verbesserten Milchgeschmackes erreicht werden. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei der kurzen sehr hohen Erwärmung der Milch die schädlichen Mikroorganismen vollständig abgetötet werden, die Wertstoffe jedoch erhalten bleiben. Dabei ist das neue Verfahren nicht auf bestimmte Flüssigkeiten beschränkt, es kann neben der bereits erwähnten Milch auch für andere empfindliche Flüssigkeiten, flüssige Lebensmittel wie Säfte zur Entkeimung, Proteinlösungen, physiologische Lösungen und andere eingesetzt werden. Denkbar ist auch ein Einsatz bei biologischen oder pharmazeutischen Flüssigkeiten wie Blutplasma, bei denen eine Virusinaktivierung vorgenommen werden soll.



Bezugszeichenliste:

- 1 Mikrowärmetauscher
- 2 Metallfolien
- 3, 3' Mikrokanäle, Fluidpassagen
- 4, 4' Mikrokanäle, Fluidpassagen
- 5 Temperaturverlauf Stand der Technik
- 6 Temperaturverlauf Erfindung
- 7 Aufheizzeit Stand der Technik
- 8 Haltezeit Stand der Technik
- 9 Abkühlzeit Stand der Technik
- 10 Aufheizzeit Erfindung
- 11 Haltezeit Erfindung
- 12 Abkühlzeit Erfindung
- 13 Vorheizung Stand der Technik
- 14 Vorheizung Erfindung

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Abtöten schädlicher Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch kurzzeitiges Hoherhitzen, z. B. durch Ultrahoherhitzen von flüssigen Lebensmitteln wie Milch oder anderen Flüssigkeiten in drei Schritten, wobei die Flüssigkeit zuerst erhitzt, anschließend für einen bestimmten Zeitraum auf dieser Temperatur gehalten und danach abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit im ersten Schritt in bzw. durch einen Mikrowärmetauscher (1) mit bis zu etwa 10000 Mikrokanälen pro  $\text{cm}^3$  aktivem Wärmetauschervolumen in einem extrem kurzen Zeitintervall mit einem Gradienten von mindestens 200 K/sec erhitzt wird, im zweiten Schritt in einem Zeitintervall von  $< 2$  sec. auf dieser Temperatur gehalten und in einem dritten Schritt wiederum in bzw. durch einen weiteren Mikrowärmetauscher in einem extrem kurzen Zeitintervall mit einem Gradienten von mindestens  $200^\circ\text{K/sec}$  wieder abgekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Schritt ebenfalls durch einen Mikrowärmetauscher (1) der angegebenen Art Wärme zusätzlich Wärme zum Halten der Temperatur zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit in einem Zeitintervall von etwa 0,2 bis 0,3 sec auf eine Temperatur zwischen  $140^\circ$  und  $200^\circ\text{C}$  und in demselben Zeitintervall von etwa 0,2 bis 0,3 sec wieder abgekühlt wird.
4. Verwendung eines Mikrowärmetauschers (1) mit bis zu etwa 10000 Mikrokanälen pro  $\text{cm}^3$  aktivem Wärmetauschervolumen zum Abtöten schädlicher Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch kurzzeitiges Hoherhitzen, z. B. durch Ultrahoherhitzen von flüssigen Lebensmitteln wie Milch oder anderen Flüssigkeiten.

1/1

Fig. 1

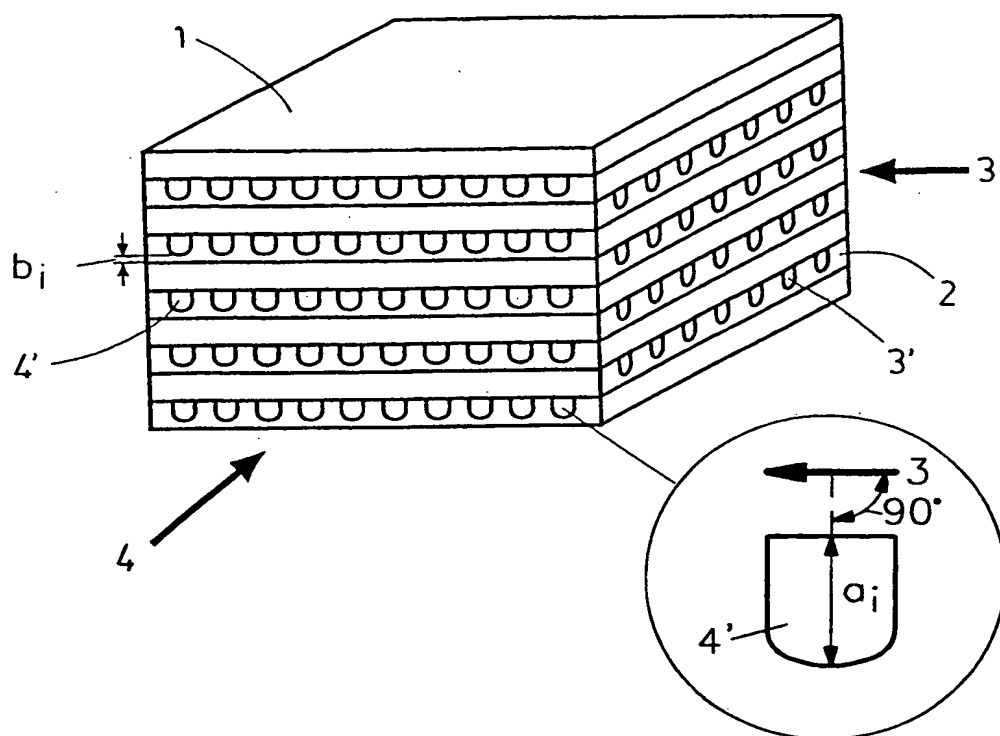
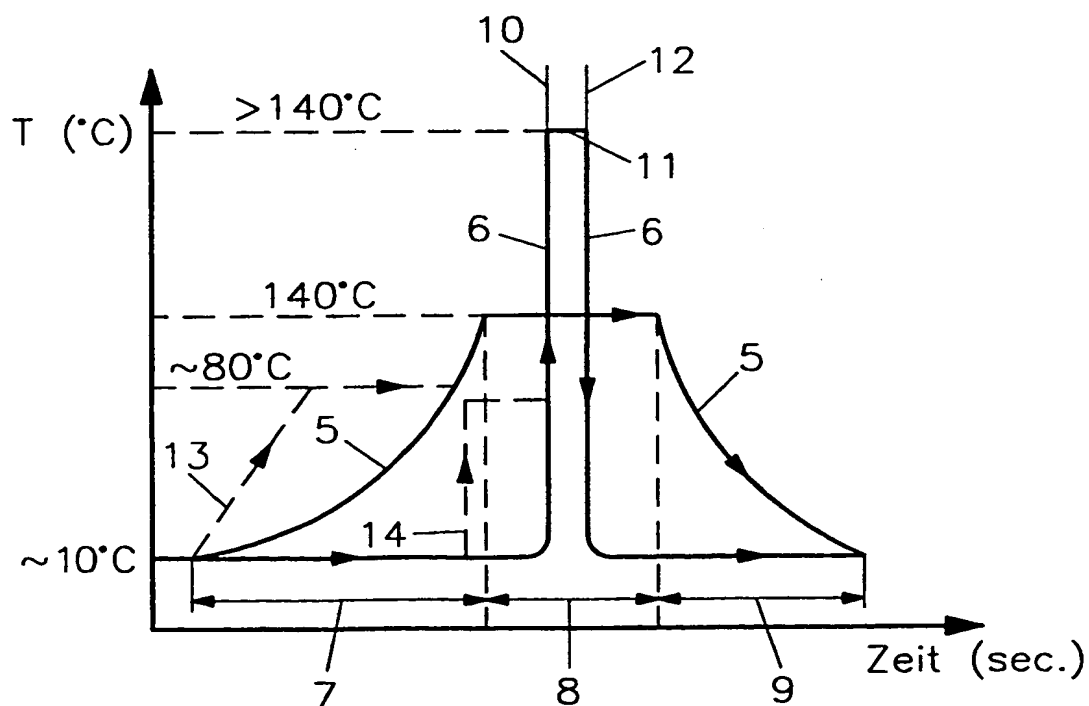


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte lional Application No

PCT/EP 00/02087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A23C3/033 A23L3/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A23C A23L A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, FSTA

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	F. DANNENBERG: "Application of reaction kinetics to the denaturation of whey proteins in heated milk" MILCHWISSENSCHAFT, vol. 43, no. 1, 1988, pages 3-7, XP002142511 MUNCHEN DE page 3, column 2; figures 1,5,6	1-4
A	DE 196 08 824 A (INST MIKROTECHNIK MAINZ GMBH) 18 September 1997 (1997-09-18) the whole document	1-4
A	EP 0 722 075 A (HDE METALLWERK GMBH) 17 July 1996 (1996-07-17) claim 1	1-4
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2000

Date of mailing of the international search report

26/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Desmedt, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02087

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 152 060 A (K. SCHUBERT) 6 October 1992 (1992-10-06) column 1, line 21 -column 2, line 20; claim 1	1-4
A	US 4 975 246 A (CHARM STANLEY E) 4 December 1990 (1990-12-04) column 4, line 33 - line 42; claims 1,9,24	1-4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02087

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19608824 A	18-09-1997	WO 9732687 A EP 0885086 A	12-09-1997 23-12-1998
EP 0722075 A	17-07-1996	DE 19500421 A AT 184102 T DE 59506725 D JP 8042982 A	23-11-1995 15-09-1999 07-10-1999 16-02-1996
US 5152060 A	06-10-1992	DE 3709278 A AT 75980 T WO 8806941 A EP 0391895 A JP 2854309 B JP 3500861 T US 5249359 A	29-09-1988 15-05-1992 22-09-1988 17-10-1990 03-02-1999 28-02-1991 05-10-1993
US 4975246 A	04-12-1990	US 4839142 A CA 1276563 A DE 3689580 D DE 3689580 T EP 0217662 A JP 1819456 C JP 5024794 B JP 62109572 A	13-06-1989 20-11-1990 10-03-1994 11-05-1994 08-04-1987 27-01-1994 08-04-1993 20-05-1987

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Ionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02087

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A23C3/033 A23L3/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A23C A23L A61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, FSTA

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	F. DANNENBERG: "Application of reaction kinetics to the denaturation of whey proteins in heated milk" MILCHWISSENSCHAFT, Bd. 43, Nr. 1, 1988, Seiten 3-7, XPO02142511 MÜNCHEN DE Seite 3, Spalte 2; Abbildungen 1,5,6	1-4
A	DE 196 08 824 A (INST MIKROTECHNIK MAINZ GMBH) 18. September 1997 (1997-09-18) das ganze Dokument	1-4
A	EP 0 722 075 A (HDE METALLWERK GMBH) 17. Juli 1996 (1996-07-17) Anspruch 1	1-4
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juli 2000

Abenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/07/2000 \

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Desmedt, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte Ionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02087

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 152 060 A (K. SCHUBERT) 6. Oktober 1992 (1992-10-06) Spalte 1, Zeile 21 -Spalte 2, Zeile 20; Anspruch 1 -----	1-4
A	US 4 975 246 A (CHARM STANLEY E) 4. Dezember 1990 (1990-12-04) Spalte 4, Zeile 33 - Zeile 42; Ansprüche 1,9,24 -----	1-4



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02087

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19608824 A	18-09-1997	WO 9732687 A EP 0885086 A	12-09-1997 23-12-1998
EP 0722075 A	17-07-1996	DE 19500421 A AT 184102 T DE 59506725 D JP 8042982 A	23-11-1995 15-09-1999 07-10-1999 16-02-1996
US 5152060 A	06-10-1992	DE 3709278 A AT 75980 T WO 8806941 A EP 0391895 A JP 2854309 B JP 3500861 T US 5249359 A	29-09-1988 15-05-1992 22-09-1988 17-10-1990 03-02-1999 28-02-1991 05-10-1993
US 4975246 A	04-12-1990	US 4839142 A CA 1276563 A DE 3689580 D DE 3689580 T EP 0217662 A JP 1819456 C JP 5024794 B JP 62109572 A	13-06-1989 20-11-1990 10-03-1994 11-05-1994 08-04-1987 27-01-1994 08-04-1993 20-05-1987

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**